

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

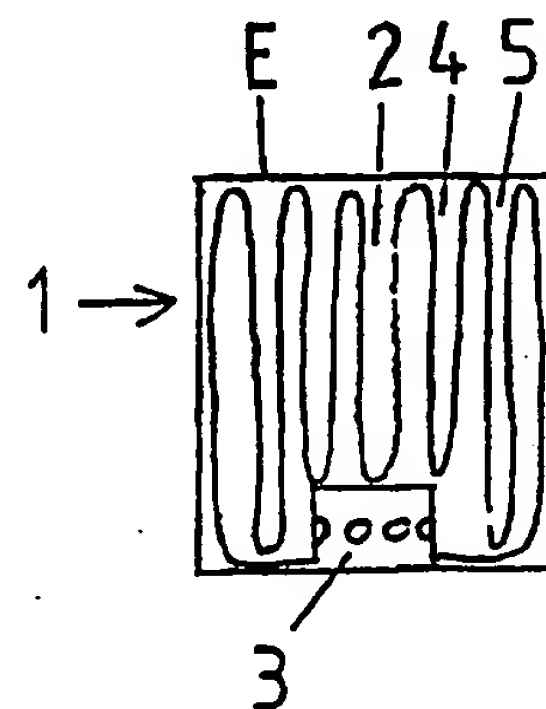
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <p style="text-align: center;"><b>B60R 21/20</b></p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/22311</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Mai 1998 (28.05.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE97/02665</b>  (22) Internationales Anmeldedatum: 10. November 1997 (10.11.97)  (30) Prioritätsdaten: 196 48 654.8      15. November 1996 (15.11.96)    DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PETRI AG [DE/DE]; Bahnweg 1, D-63743 Aschaffenburg (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WERSTAT, Wolfram [DE/DE]; Am Kirchplatz 8, D-16321 Bernau (DE). STURM, Andreas [DE/DE]; Uferpromenade 28a, D-14089 Berlin (DE). MARKFORT, Dieter [DE/DE]; Helmholtzstrasse 25, D-10587 Berlin (DE). MALCZYK, Axel [DE/DE]; Keplerstrasse 3a, D-10589 Berlin (DE). ADOMEIT, Heinz-Dieter [DE/DE]; Grolmanstrasse 16, D-10623 Berlin (DE).  (74) Anwalt: MAIKOWSKI & NINNEMANN; Xantener Strasse 10, D-10707 Berlin (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: GASBAG FOR AN AIRBAG MODULE, METHOD AND DEVICE FOR FOLDING A GAS BAG (54) Bezeichnung: GASSACK FÜR EIN AIRBAGMODUL SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FALTUNG EINES GASSACKS  (57) Abstract <p>The invention relates to a gasbag for an airbag module, said gasbag being folded when in a rest position. According to the invention telescopic folding is provided, whereby additional telescopic folds (4, 5, 13, 21) running substantially crosswise to the direction of unfolding extend around a telescopic fold (2, 12) stretching into the inner cavity of the gasbag. Folding is carried out in such a way that the gasbag is gradually folded telescopically into its inner cavity from at least one side.</p> <p>(57) Zusammenfassung          Die Erfindung betrifft einen Gassack für ein Airbagmodul, wobei der Gassack in der Ruhelage gefaltet ist. Erfindungsgemäß ist eine Teleskopfaltung vorgesehen, sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Faltung eines Gassacks, wobei sich um eine in den Gassackinnenraum erstreckende Teleskopfalte (2, 12) weitere Teleskopfalten (4, 5, 13, 21) erstrecken, die im wesentlichen quer zur Entfaltungsrichtung verlaufen. Die Faltung erfolgt derart, daß der Gassack schrittweise mindestens von einer Seite in den Gassackinnenraum hinein teleskopartig in Falten gelegt wird.</p>		



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

---

Gassack für ein Airbagmodul sowie Verfahren und Vorrichtung  
zur Faltung eines Gassacks

---

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gassack für ein Airbagmodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Faltung eines Gassacks.

Der Gassack eines Airbagmoduls ist in der Ruhelage im Bereich des Gasgenerators gefaltet und wird mittels einer Abdeckkappe gegen den Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges abgedeckt. Unabhängig von der Lage des Airbags, d.h. ob es sich um einen Fahrer-, Beifahrer- oder Seitenairbag handelt, unterscheidet sich die Faltungsart nur unwesentlich. So ist in der EP-A-0 705 738 A1 ein Seitenairbag beschrieben, bei dem der Gassack wie bei einem Fahrerairbag seitlich oberhalb des Gasgenerators angeordnet ist. In ähnlicher Weise ist auch ein Gassack eines Seitenairbags gefaltet, wie er aus der EP-A-0 686 531 A1 bekannt ist. Ein so gefalteter Gassack wird bei der Entfaltung durch das aus dem Gasgenerator austretende Gas auseinandergezogen. Dabei werden die äußeren Faltkanten bis zur vollständigen Entfaltung zur Seite und nach vorn verlagert. Während bei einem Fahrerairbag in der Regel eine freie Entfaltung gewährleistet ist, kann die Entfaltung bei einem Beifahrer- und Seitenairbag durch äußere Bauteile behindert werden. Insbesondere treten diese Nachteile bei einem Seitenairbag auf, der sich beträchtlich zur Seite und in die Höhe entfalten muß und dabei durch Teile der Türverkleidung und durch den Sitz behindert wird. Bei dem Seitenairbag besteht deshalb die Gefahr, daß er sich während der Entfaltung an Hinder-

nissen verhakt und durch diese in eine ungewünschte Richtung umgelenkt wird. Neben diesem fehlerhaften Gassackaufbau sowie der fehlerhaften Gassackposition verlängert sich auch die Entfaltungszeit. Der Schutz des Insassen ist deshalb unvollständig und tritt auch zu spät ein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Gassack so zu falten, daß die Behinderung der Gassackentfaltung durch äußere Hindernisse zumindest stark verringert wird.

Erfindungsgemäß wird das gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

Erfindungsgemäß ist bei einem in der Ruhelage gefalteten Gassack für ein Airbagmodul, eine Teleskopfaltung vorgesehen, wobei sich um eine in den Gassackinnenraum erstreckende Teleskopfalte weitere Teleskopfalten erstrecken, die im wesentlichen quer zur Entfaltungsrichtung verlaufen. Bei dieser Art der Faltung liegen die Falten im Inneren des Gassackes und werden vor dem Kontakt mit in Entfaltungsrichtung befindlichen Hindernissen geschützt. Die äußerste Falte wird zuerst entfaltet. Mit fortschreitender Entfaltung lösen sich die übrigen Falten von außen nach innen auf und stützen sich an eventuell vorhandenen Hindernissen ab. Das restliche zu entfaltende Faltenpaket wird auf diese Weise ungehindert an die vorgesehene Position transportiert.

Die Teleskopfalten erstrecken sich mindestens von einer Seite des Gassackes in diesen hinein.

In Abhängigkeit der vorgesehenen Entfaltungsrichtung und der vorhandenen Hindernisse kann es zweckmäßig sein, daß die Teleskopfalten unterschiedliche Tiefen und/oder Richtungen aufweisen. Die oberen Faltkanten der Teleskopfalten liegen in einer Ausführungsform im wesentlichen in einer

Ebene. Es kann aber zweckmäßig sein, daß die oberen Faltkanten der Teleskopfalten in zueinander geneigten Flächen oder in einer Fläche liegen, die in Richtung der Falten nach außen oder innen gewölbt ist. Hierdurch lassen sich die Reihenfolge und Geschwindigkeit, mit der sich die Faltlagen entfalten, beeinflussen.

In weiteren Ausführungsformen ist vorgesehen, daß der Gassack zusätzlich zur Teleskopfaltung gerollt und/oder gerafft und oder chaotisch gefaltet ist. Insbesondere ist in einer Ausführungsform vorgesehen, daß die Teleskopfalten mindestens teilweise von chaotischen Falten umgeben sind.

Bei Verwendung eines schlauchartigen Gassackes, wie er insbesondere für einen Seitenairbag zweckmäßig ist, erstrecken sich die Teleskopfalten vorzugsweise um dessen Längsachse. Der Gassack ist bei diesem Verlauf der Falten im gefalteten Zustand in seiner Länge stark verkürzt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in mindestens einer Falte eine Abströmöffnung vorgesehen ist, die verschließbar sein kann.

Weiterhin ist zur Richtungsgebung bzw. zum Abgrenzen einzelner Gassackbereiche innerhalb einer Falte oder zwischen mindestens zwei Falten mindestens eine Heftung bzw. Reißnaht vorgesehen.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Faltung eines Gassackes ist vorgesehen, daß der Gassack zur Bildung von Falten schrittweise mindestens von einer Seite in den Gassackinnenraum hinein teleskopartig in Falten gelegt wird.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der zu faltende Gassack mit Druckluft beaufschlagt und anschließend bis zu einer vorbestimmten Tiefe in den Gassackinnenraum teles-

kopartig in Falten gelegt. Gleichzeitig oder anschließend wird die Druckluft abgelassen. Die so entstandene erste Teleskopfalte wird gesichert. Anschließend wird der Gassack erneut mit Druckluft beaufschlagt und wird rings um die erste Teleskopfalte erneut teleskopartig in das Gassackinnere gefaltet, wobei gleichzeitig oder anschließend die Druckluft abgelassen wird. Nach Sicherung der ersten und zweiten Teleskopfalte wird der für die zweite Teleskopfalte beschriebene Vorgang bis zum Erreichen der gewünschten Anzahl Falten wiederholt.

In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, daß in den aufeinanderfolgenden Schritten der Teleskopfaltung unterschiedlich tiefe Faltungen vorgenommen werden und/oder die Teleskopfaltungen in unterschiedlichen Richtungen erfolgen.

Bei einem schlauchartigen Gassack werden die Teleskopfaltungen vorzugsweise in Richtung der Mittellinie des Gassackes vorgenommen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Faltung eines Gassackes weist eine Faltlanze auf, der mindestens an zwei Seiten Andrückelemente zugeordnet sind, die entgegen der Faltrichtung aus dem Bereich der Faltlanze entfernbar sind.

Das lanzenartige Faltelement ist für das Einbringen der ersten Teleskopfalte vorgesehen. Die weiteren Andrückelemente sind für das Einbringen der weiteren Teleskopfalten bestimmt, die sich um die erste Teleskopfalte herum erstrecken. Während das lanzenartige Faltelement während des gesamten Faltvorganges in seiner Faltstellung im Gassack verbleibt, werden die Andrückelemente nach jedem Faltvorgang aus dem Gassack herausgezogen und für die Durchführung des nächsten Faltvorganges wieder in den Gassack eingebracht.

Die Andrückelemente sind zweckmäßig mit seitlichem Abstand zum lanzenartigen Faltelement angeordnet und mit einem freien Ende an dieses anklappbar. Die Länge des lanzenartigen Faltelementes und der Andrückelemente entspricht vorzugsweise der Tiefe der Teleskopfalten.

In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Länge des lanzenartigen Faltelementes und der Andrückelemente unterschiedlich ist, so daß Teleskopfalten unterschiedlicher Tiefe eingebracht werden können.

Weiterhin ist es zweckmäßig, daß das lanzenartige Faltelement und die Andrückelemente an einem Führungselement befestigt sind, das in einer ersten Ausführungsform auf einer Führungsschiene verfahrbar ist. Die Führungsschiene gibt die Richtung vor, in der die Andrückelemente die Faltung vornehmen sollen. Eine solche Führungsschiene ist besonders zweckmäßig, wenn eine Faltung entlang einer gekrümmten Bahn erfolgen soll.

Bei einem Gassack mit einer ausgeprägten Längenausdehnung, wie es z.B. bei einem schlauchförmigen Gassack der Fall ist, verläuft die Führungsschiene vorzugsweise in Richtung der Mittellinie des Gassackes.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Führungselement innerhalb eines äußeren Begrenzungskäfigs verfahrbar, der den Gassack umschließt, wobei der Begrenzungskäfig ebenfalls in Richtung der Mittellinie des Gassackes verlaufen kann und sich über die gesamte Faltlänge erstrecken sollte. Die Führungsschiene ist bei dieser Ausführungsform mit dem Begrenzungskäfig verbunden.

Eine zweite Ausführungsform einer Faltvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse vorgesehen ist, wobei an einem Ende des Gehäuses innen der Gassack befestigt



bar ist, in den von diesem Ende aus ein Faltdorn einführbar ist, wobei am anderen Ende des Gehäuses ein in dieses hineinbewegbarer Packstempel vorgesehen ist, in dessen Zentrum eine verschiebbare Faltlanze angeordnet ist, um die sich mindestens ein am Packstempel befestigtes Faltelement erstreckt, und wobei der Faltdorn eine Aussparung aufweist, in die die Faltlanze einführbar ist.

Der Querschnitt des Gehäuses entspricht im wesentlichen dem Querschnitt des Airbagmoduls mit gefaltetem Gassack.

Weiterhin ist es zweckmäßig, am Rand des Packstempels ein an der Innenwand des Gehäuses anliegendes Abstreifelement vorzusehen, das die leichte Verschiebbarkeit des Packstempels im Gehäuse gewährleistet.

Die Erfindung soll in Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen mittels Teleskopfalten gefalteten Gassack;

Fig. 2a-c einen Schnitt durch den Gassack nach Fig. 1 gemäß der Linie II - II;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Gassack mit zusätzlichen Knautschfalten;

Fig. 4 einen Schnitt durch den Gassack nach Fig. 3 gemäß der Linie IV - IV;

Fig. 5 die Seitenansicht eines ungefalteten, schlauchförmigen Gassackes mit gekrümmter Mittellinie;

Fig. 6a-c eine Darstellung der aufeinanderfolgenden Faltungen in einer Seitenansicht;

- Fig. 7a-c die Faltschritte nach Fig. 6a-c in der Draufsicht;
- Fig. 8a-c einen Gassack mit Reißnähten in unterschiedlichen Faltungsstadien;
- Fig. 9 eine Seitenansicht eines Faltwerkzeuges;
- Fig. 10 eine weitere um 90° gegenüber der Ansicht der Fig. 9 gedrehte Seitenansicht des Faltwerkzeuges;
- Fig. 11 eine Seitenansicht nach Fig. 10 mit angehobenen Andrückelementen;
- Fig. 12a-c eine Darstellung der aufeinanderfolgenden Faltschritte anhand von Seitenansichten eines Gassackes mit dem zugeordneten Faltwerkzeug;
- Fig. 13a-b die unterschiedlichen Arbeitsschritten zugeordnete Stellung der Andrückelemente;
- Fig. 14 eine Führungsvorrichtung für das Faltwerkzeug;
- Fig. 15a-d eine weitere Ausführungsform eines Faltwerkzeuges in unterschiedlichen Arbeitsstellungen.

Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Gassack 1 der mittels mehrerer Teleskopfalten gefaltet ist. Es ist eine erste Teleskopfalte 2 dargestellt, die in sich geschlossen ist und über einem Gasgenerator 3 liegt. Um diese erste Teleskopfalte gruppieren sich weitere Teleskopfalten 4 und 5, wobei die Teleskopfalte 5 länger ist als die übrigen Falten und sich bis in die Befestigungsebene des Gasgenerators 3 erstreckt.

In der Fig. 2a ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der die oberen Faltkanten der Teleskopfalten 2, 4, 5 in einer Ebene E liegen. Bei der Ausführungsform der Fig. 2b liegen die oberen Faltkanten in zwei schräg zueinander verlaufenden Flächen F1, F2, so daß die mittleren Falten die äußeren Falten zunehmend überragen. Bei der Ausführungsform der Fig. 2c liegen die oberen Faltkanten in drei unterschiedlichen Flächen F3, F4, F5, wobei die äußeren Flächen F3 und F5 schräg zueinander in Richtung des Gassacks verlaufen, so daß die äußeren Falten die inneren Falten überragen.

Aus den Figuren ist ersichtlich, daß die Falten innerhalb des Gassackes liegen. Bei der Entfaltung werden die im Gassackinneren befindlichen Gassackpartien vor dem Kontakt mit in der Entfaltungsrichtung befindlichen Hindernissen geschützt. Während der Entfaltung rollen die einzelnen Falten von innen nach außen und stützen sich an Hindernissen ab. Das restliche zu entfaltende Faltenpaket wird auf diese Weise ungehindert an die vorgesehene Position gebracht.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 sind neben den Teleskopfalten 2 und 4 Knautschfalten 6, d.h. chaotische Falten, vorgesehen. Diese erstrecken sich rund um die Teleskopfalten 2 und 4 sowie zwischen diesen und dem Gasgenerator 3.

In der Fig. 5 ist ein schlauchförmiger Gassack in ausgebreiteter Lage dargestellt, der eine gekrümmte Form mit einer gekrümmten Mittellinie 7 aufweist. Die Faltung erfolgt in Richtung der Mittellinie, wodurch sich für jede Falte ein unterschiedlicher Faltwinkel ergibt. Beispielhaft sind der erste Faltwinkel  $\alpha 1$  und der zweite Faltwinkel  $\alpha 2$  dargestellt.

In den Figuren 6a bis 7c ist der Verfahrensablauf nochmals dargestellt. Der Gassack 1 besteht in dieser Ausführungsform aus einer Oberplatte 8 und einer Unterplatte 9, die durch eine Naht 10 miteinander verbunden sind. In der Unterplatte 9 ist eine Einblasöffnung 11 vorgesehen. Durch das teleskopartige Falten des Gassackes an seinem oberen Ende in Richtung der Längsachse 7 des Gassackes wird eine erste Teleskopfalte 12 gebildet, die die aus Fig. 6b ersichtliche seitliche Form und die aus 7b ersichtliche geschlossene Form in der Draufsicht aufweist. Die zweite Falte 13 wird durch das weitere teleskopartige Falten des Gassackes rund um die erste Teleskopfalte in Richtung der Längsachse 7 erzeugt. In gleicher Weise werden die übrigen Falten erzeugt. Diese aufeinanderfolgenden Falten bauen sich somit quer zur Entfaltungsrichtung um die erste Teleskopfalte 12 auf, wie es auch aus Fig. 7c ersichtlich ist. Die Entfaltung des Gassackes erfolgt in der der Teleskopfaltrichtung entgegengesetzten Richtung.

In der Fig. 8a weist der Gassack eine Abströmöffnung 14 zwischen der ersten und zweiten Teleskopfalte 12 und 13 auf. In der Fig. 8a ist der Gassack in der Ausgangslage dargestellt. In der Fig. 8b ist der Gassack bereits zweimal teleskopartig in Falten gelegt worden. Um ein frühzeitiges Abströmen des Gases aus der Abströmöffnung 14 zu verhindern, ist die zweite Faltenlage mit dem ungefalteten Gassack durch eine Reißnaht 15 verbunden. Die Fig. 8c zeigt den Gassack nach einem weiteren Faltungsschritt. Dort ist in der dritten Faltenlage eine Reißnaht 16 vorgesehen.

Die Figuren 9 bis 11 zeigen schematisch ein Faltwerkzeug. Dieses weist eine Faltlanze 17 auf, die in einem Führungselement 18 befestigt ist. Beidseitig der flachen Seiten der Faltlanze 17 sind Andrückelemente 19 angeordnet. Diese sind zurückfahrbar am Führungselement 18 befestigt. Die Figuren 9 und 10 zeigen die Führungselemente neben der Faltlanze,

während die Führungselemente in der Fig. 11 zurückgefahren sind.

Das Falten des Gassackes mittels des beschriebenen Faltwerkzeugs ist in den Figuren 12a-c dargestellt. Wie aus der Fig. 12a ersichtlich ist, werden vor dem Einbringen der ersten Teleskopfalte die Andrückelemente 19 zurückgefahren. Anschließend wird die innerste Teleskopfalte 12 als erste Falte durch Eindringen der Faltlanze 17 in den Gassack 1 erzeugt. Dieser wird während des Eindringens der Faltlanze mit Druckluft beaufschlagt. Dabei wird der Gassack von einem nicht dargestellten Gestell in Position gehalten. Die Faltlanze 17 wird bis zum Anschlag an einer Anschlagplatte 20 in den Gassack eingeführt. Anschließend wird die Druckluft aus dem Gassack abgelassen. Für die Erzeugung der weiteren Falten verbleibt die Faltlanze 17 im Gassack.

Zur Erzeugung der zweiten Teleskopfalte werden die Andrückelemente 19 in ihre vordere Position verlagert. Dabei sind die Andrückelemente von der Faltlanze abgespreizt, wie es in Fig. 13a dargestellt ist, so daß der Gassack von ihnen umfaßt wird. Das Vorfahren der Andrückelemente wird durch die Anschlagplatte 20 begrenzt. Die Enden der Andrückelemente 19 definieren die Faltlinie 13 der zweiten Teleskopfalte.

Anschließend werden die Andrückelemente 19 an die Faltlanze 17 gedrückt, wie es in Fig. 13b dargestellt ist. Dabei wird das Gassackgewebe, das sich zwischen der Faltlanze 17 und den Andrückelementen 19 befindet, fixiert und damit die bis dahin vorhandene Faltenbildung konserviert.

Danach wird der Gassack wieder mit Druckluft beaufschlagt. Die nächste Teleskopfalte wird durch das gemeinsame weitere Einfahren der Faltlanze 17 und der Andrückelemente 19 in

den Gassack vorbereitet. Nach Abschluß des Vorganges wird die Druckluft aus dem Gassack abgelassen. Die Enden der Andrückelemente 19 definieren jetzt die Faltlinie 21 der dritten Teleskopfalte. Anschließend werden die Andrückelemente 19 gelöst, aus dem Gassack herausgefahren und abgespreizt, wie es in Fig. 13a dargestellt ist. Zur Erzeugung der dritten Teleskopfalte werden die abgespreizten Andrückelemente 19 in ihre vordere Position verlagert, so daß der Gassack von ihnen umfaßt wird. Das Vorfahren der Andrückelemente wird durch die Anschlagplatte 20 begrenzt. Die Enden der Andrückelemente 19 definieren die Faltlinie 21 der dritten Teleskopfalte.

Dieser beschriebene Vorgang wird wiederholt, bis der Gassack die gewünschte Anzahl von Falten aufweist.

In der Fig. 14 ist eine Führungsvorrichtung für die Faltvorrichtung dargestellt. Das Führungselement 18 ist hierbei mittels zweier Führungsbolzen 22 in einer Führungsschiene 23 geführt. Weiterhin ist ein äußerer Begrenzungskäfig 24 für die zusätzliche Führung des Führungselementes 18 vorgesehen. Der Gassack wird in die Führungsvorrichtung eingeführt und durch diese während des Faltvorganges in Position gehalten. Eine solche Führungsvorrichtung kann beliebig gekrümmt sein, so daß die Teleskopfaltung für unterschiedlich gekrümmte Gassäcke möglich ist.

In den Figuren 15a bis 15d ist eine Vorrichtung zur Teleskopfaltung dargestellt, bei der ein Gehäuse 25 vorgesehen ist, dessen Querschnitt im wesentlichen dem Querschnitt des Airbagmoduls entspricht und das sich in einer Richtung erstreckt, die im wesentlichen mit der Hauptentfaltungsrichtung des Gassackes übereinstimmt. Im vorliegenden Fall weist die Vorrichtung eine gekrümmte Form auf. Im Gehäuse 25 ist ein Packstempel 26 verschiebbar angeordnet. Dieser weist am Rand ein Abstreifelement 27 auf, das einen

für die Verschiebbarkeit notwendigen Zwischenraum zwischen dem Packstempel 26 und dem Gehäuse 25 abdichtet. Im Zentrum des Packstempels 26 ist eine Faltlanze 28 geführt, die relativ zum Packstempel verfahrbar ist. Zwischen der Faltlanze 28 und der Gehäusewand ist am Packstempel 26 ein umlaufendes Faltelement 29 vorgesehen.

Der Packstempel 26 wird von einem Ende des Gehäuses 25 aus in dieses hineinbewegt. Am anderen Ende des Gehäuses ist zentral ein Faltdorn 30 vorgesehen, der in Richtung der Mittellinie des Gehäuses bewegbar ist und an einem Ende, das in das Gehäuse ragt, eine Aussparung 31 aufweist, in die die Faltlanze 28 einführbar ist.

Die Querschnitte des Faltelementes 29, der Faltlanze 28, des Faltdornes 30 und der Aussparung 31 entsprechen im wesentlichen der Kontur der zu erzielenden Teleskopfalten.

Die Faltung erfolgt in der Weise, daß der Gassack 1 in das Gehäuse 25 eingeschoben wird und im unteren Bereich am Gehäuse befestigt wird. Anschließend wird der Faltdorn 30 durch die Einblasöffnung 11 des Gassackes in diesen eingeführt (Fig. 15a) und in seine obere Lage gebracht, wodurch der Gassack 1 gestreckt wird (Fig. 15b). Nunmehr wird die Faltlanze 28 in die Aussparung 31 des Faltdornes 30 bewegt und dabei die erste innere Teleskopfalte 2 gebildet. Anschließend wird das Innere des Gassackes 1 mit Druckluft beaufschlagt und in einem nächsten Schritt wird der Packstempel 26 in Richtung des Faltdornes 30 bewegt, wobei sich das Faltelement 29 über diesen schiebt und dabei die zweite Teleskopfalte 4 bildet (Fig. 15c).

Anschließend werden der Packstempel 26, die Faltlanze 28 und der Faltdorn 30 in Richtung der Einblasöffnung 11 bewegt, so daß der Gassack komprimiert wird (Fig. 15d). Dabei legt sich das restliche, bisher nicht gefaltete Gassackgewebe um die Teleskopfalten in Falten.

**Patentansprüche**

1. Gassack für ein Airbagmodul, wobei der Gassack in der Ruhelage gefaltet ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Teleskopfaltung vorgesehen ist, wobei sich um eine in den Gassackinnenraum erstreckende Teleskopfalte (2, 12) weitere Teleskopfalten (4, 5, 13, 21) erstrecken, die im wesentlichen quer zur Entfaltungsrichtung verlaufen.

2. Gassack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Teleskopfalten (2, 4, 5, 12, 13, 21) mindestens von einer Seite des Gassackes (1) in diesen erstrecken.
3. Gassack nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teleskopfalten (12, 13, 21) unterschiedliche Tiefen und/oder Richtungen aufweisen.
4. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Faltkanten der Teleskopfalten im wesentlichen in einer Ebene (E, F4) liegen.
5. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Faltkanten der Teleskopfalten in zueinander geneig-



ten Flächen (F1, F2, F3, F4, F5) oder in einer Fläche liegen, die in Richtung der Falten nach außen oder innen gewölbt ist.

6. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gassack gerollt und/oder gerafft und/oder chaotisch gefaltet ist.
7. Gassack nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teleskopfalten (2, 4, 5) mindestens teilweise von Knautschfalten (6) umgeben sind.
8. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Teleskopfalten (12, 13, 21) bei einem schlauchartigen Gassack (1) um dessen Mittellinie (7) erstrecken.
9. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einer Falte mindestens eine Abströmöffnung (14) vorgesehen ist.
10. Gassack nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abströmöffnung verschließbar ist.
11. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb

20. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Faltlanze (17) und die Andrückelemente (19) an einem Führungselement (18) befestigt sind, das auf einer Führungsschiene (23) verfahrbar ist, die mit einem Begrenzungskäfig (24) verbunden ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschiene (23) in Richtung der Längsachse des Gassacks verläuft.
22. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (18) innerhalb des äußeren Begrenzungskäfigs (24) verfahrbar ist, der den Gassack (1) umschließt.
23. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Begrenzungskäfig (24) in Richtung der Längsachse des Gassacks verläuft.
24. Vorrichtung zur Faltung eines Gassackes, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse (25) vorgesehen ist, wobei an einem Ende des Gehäuses innen der Gassack (1) befestigbar ist, in den von diesem Ende aus ein Faltdorn (30) einführbar ist, wobei am anderen Ende des Gehäuses (25) ein in dieses hineinbewegbarer Packstempel (26) vorgesehen ist, in dessen Zentrum eine verschiebbare Faltlanze (28) angeordnet ist, um die sich mindestens ein am Packstempel befestigtes Faltele-

ment (29) erstreckt, und wobei der Faltdorn (30) eine Aussparung (31) aufweist, in die die Faltlanze (28) einführbar ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Gehäuses im wesentlichen dem Querschnitt des Airbagmoduls entspricht.
26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß am Rand des Packstempels (26) ein an der Innenwand des Gehäuses (25) anliegendes Abstreifelement (27) vorgesehen ist.

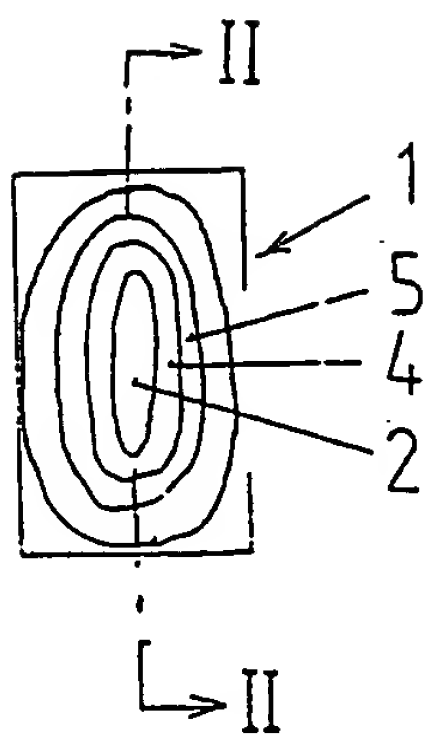


Fig. 1

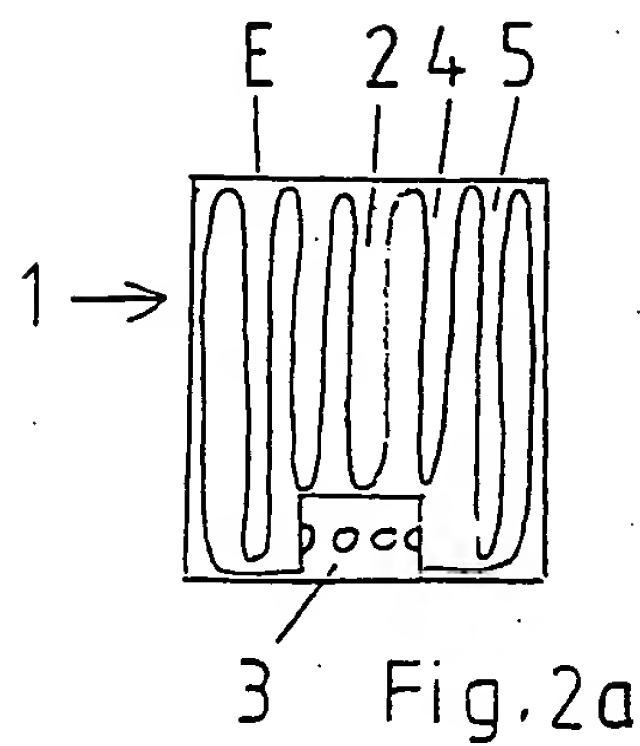


Fig. 2a

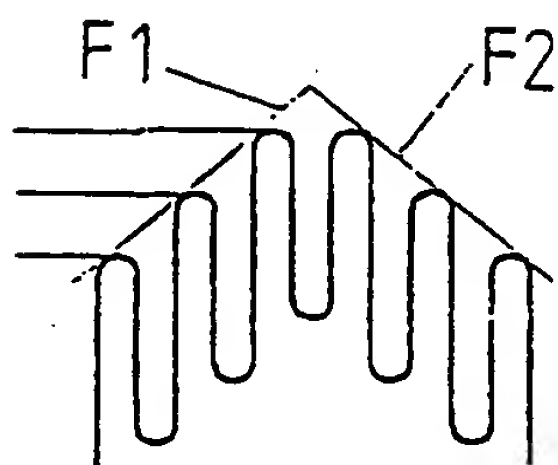


Fig. 2b

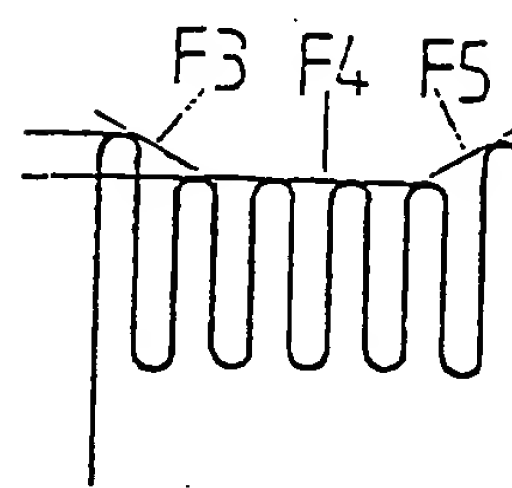


Fig. 2c

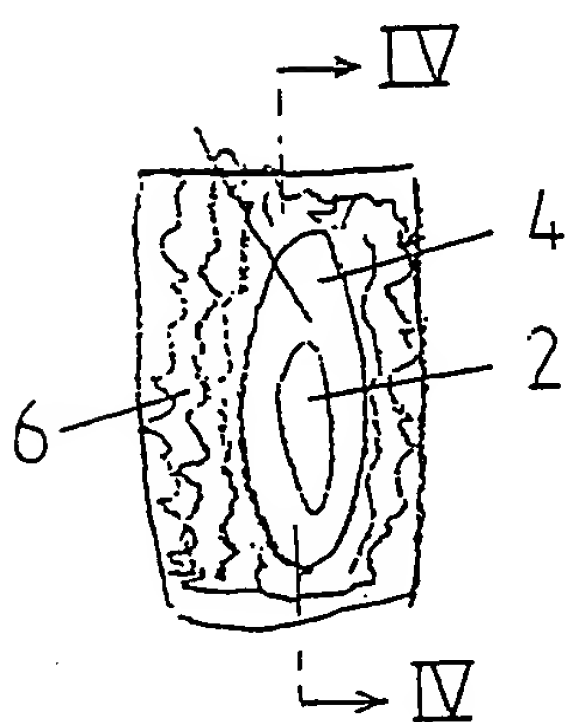


Fig. 3

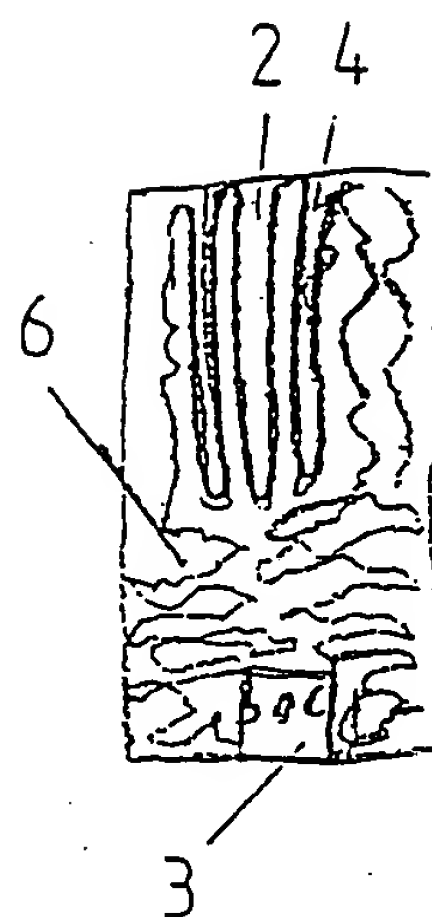


Fig. 4

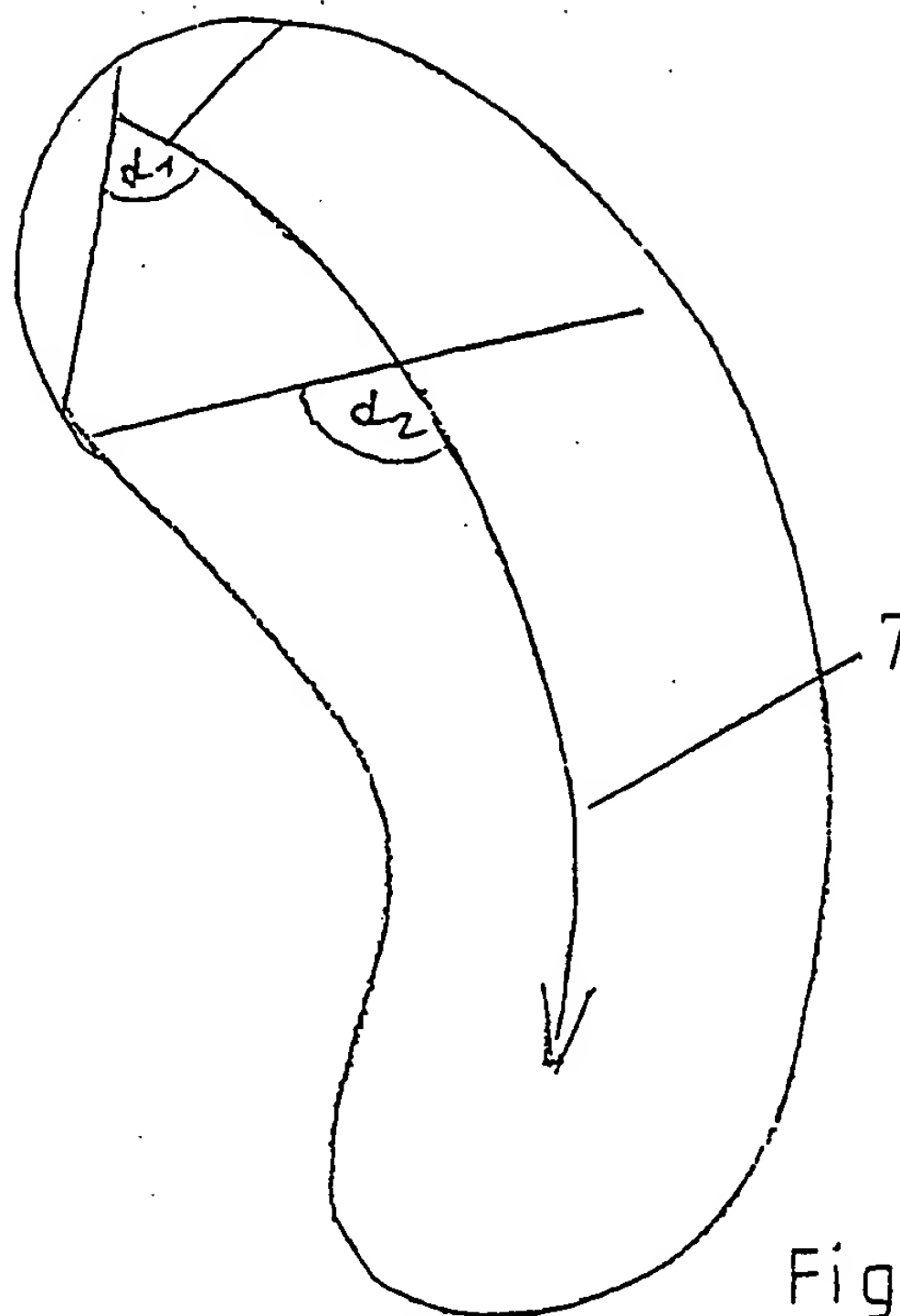


Fig. 5

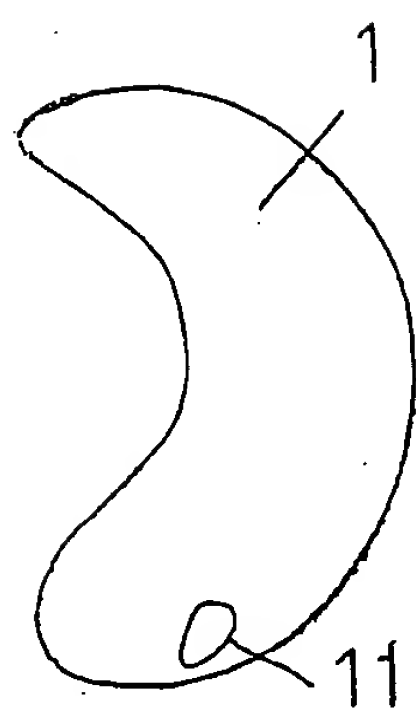


Fig. 6a



Fig. 6b

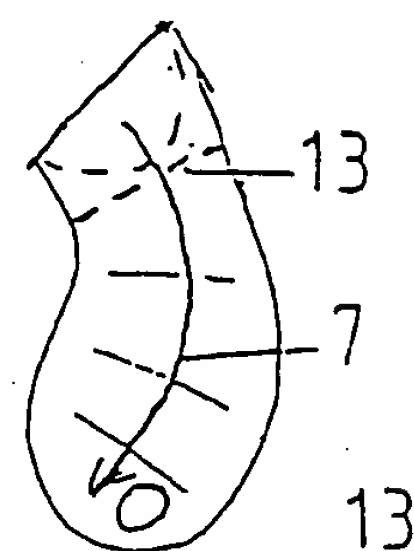


Fig. 6c

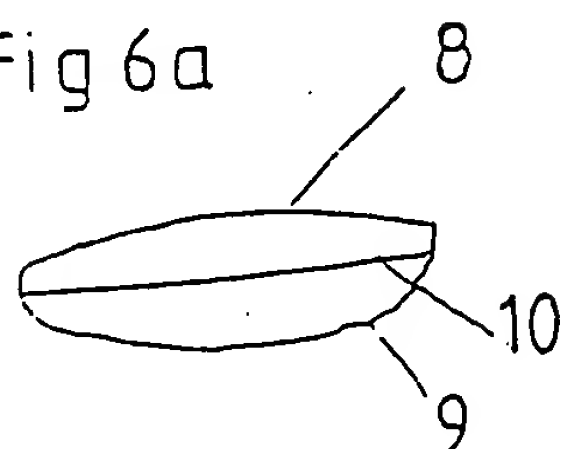


Fig. 7a

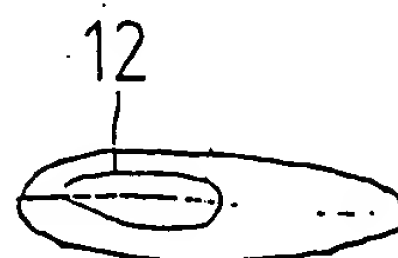


Fig. 7b

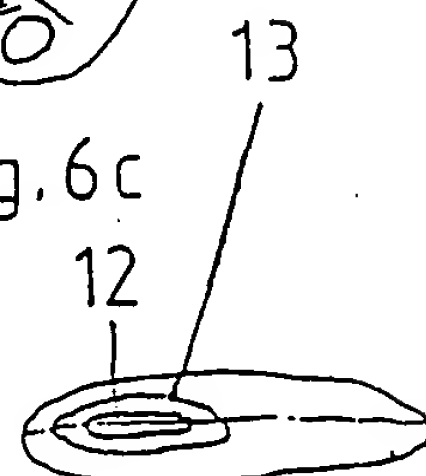


Fig. 7c

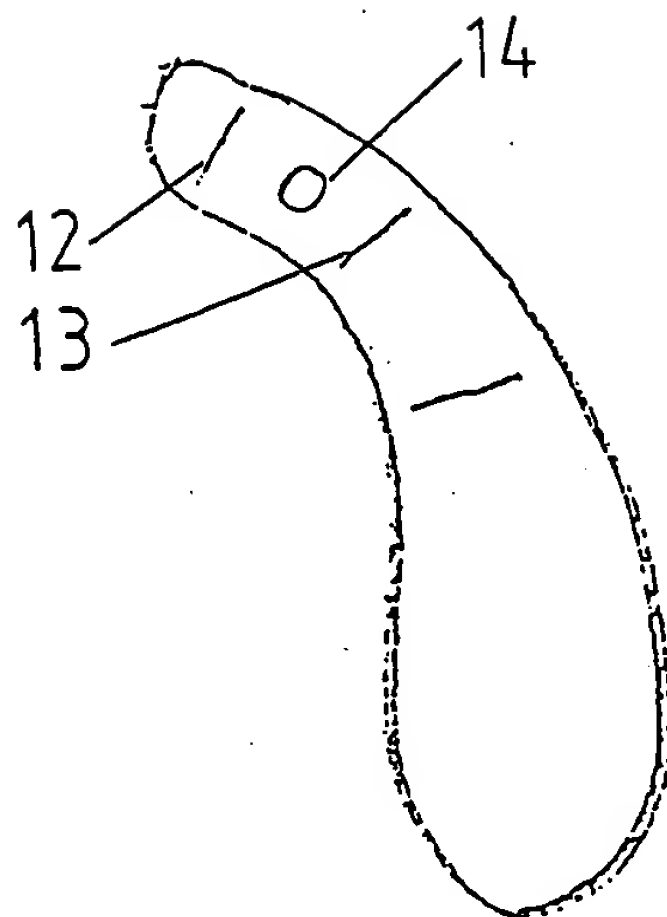


Fig. 8a

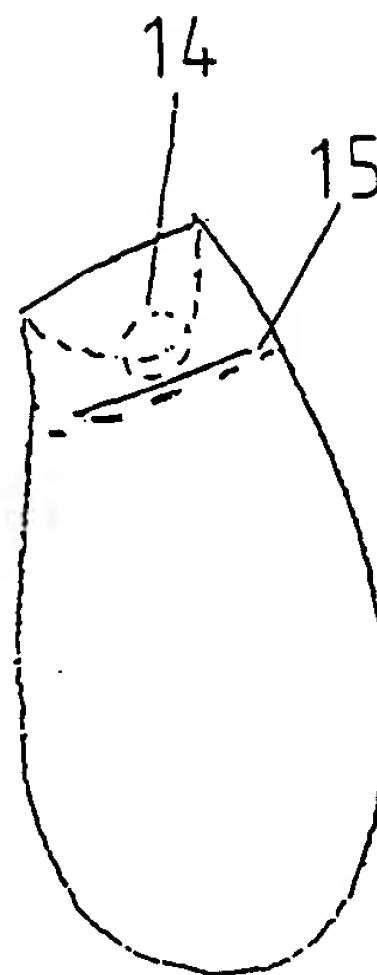


Fig. 8b

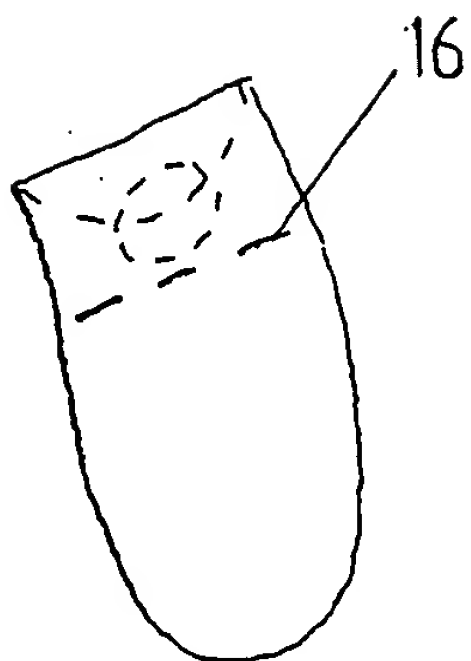


Fig. 8c

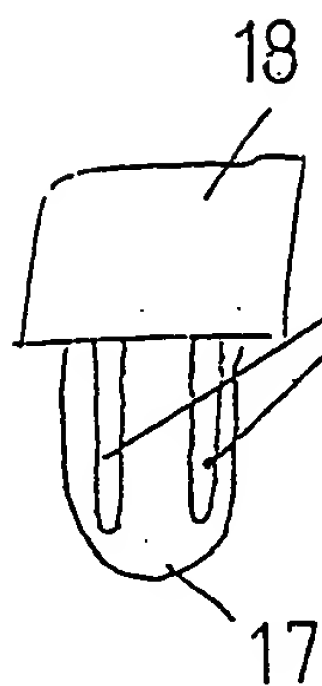


Fig. 9

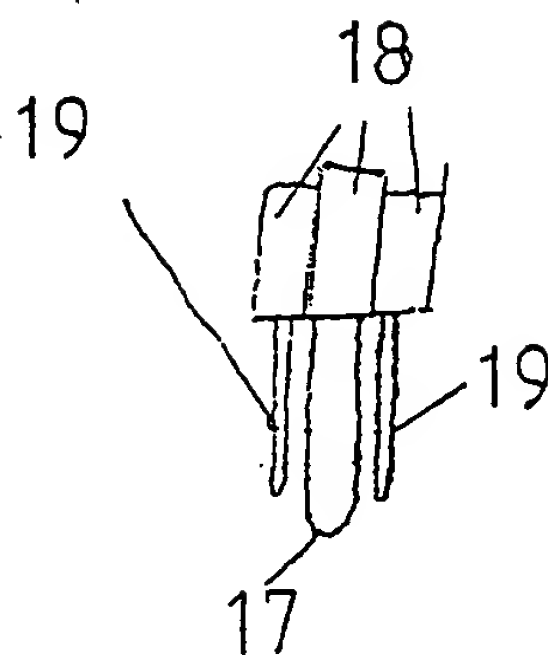


Fig. 10

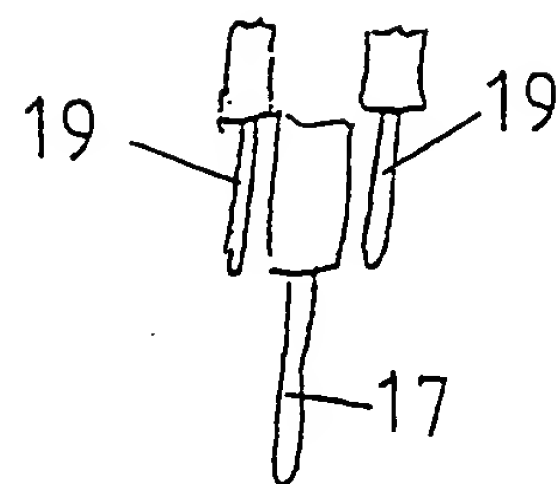


Fig. 11

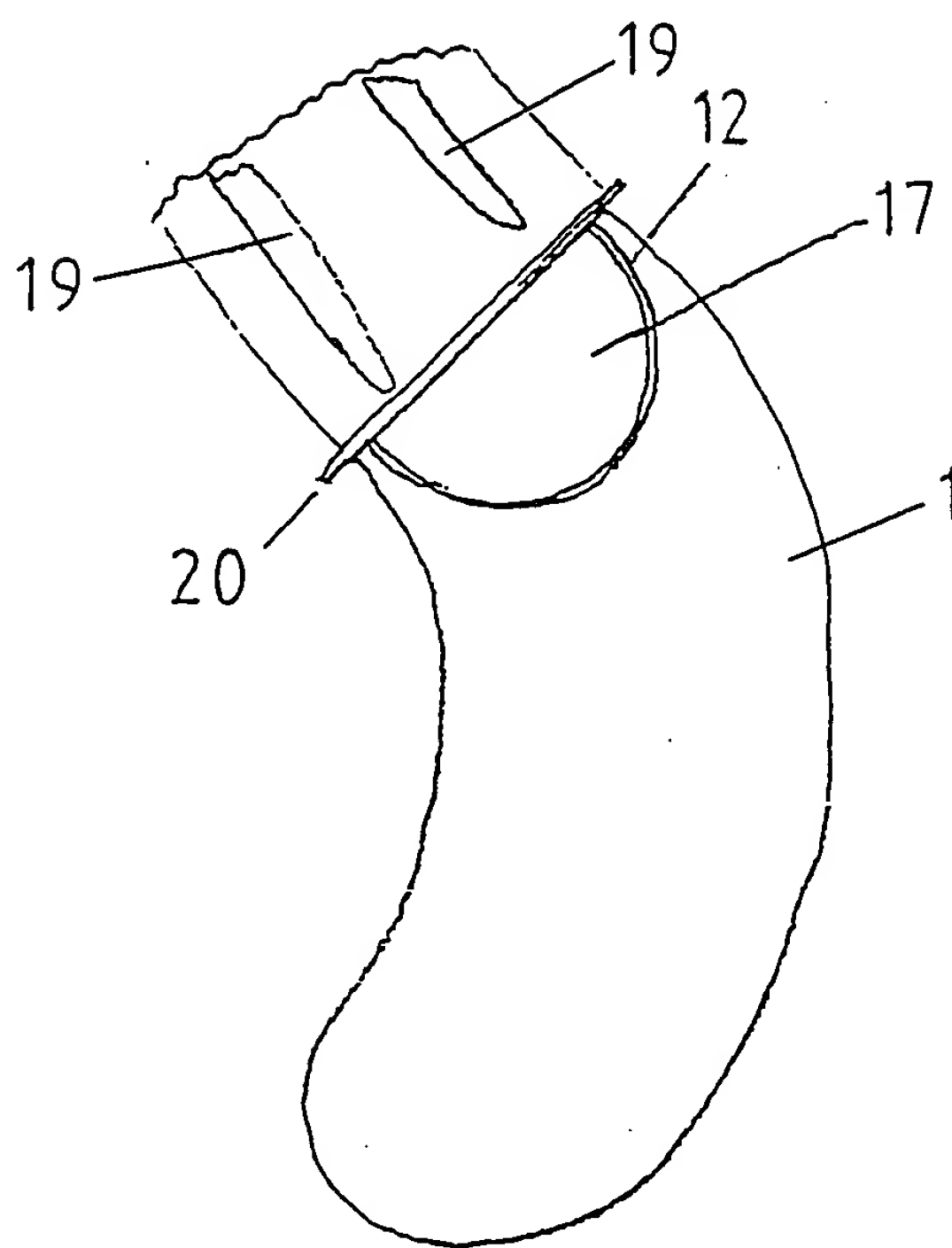


Fig. 12a

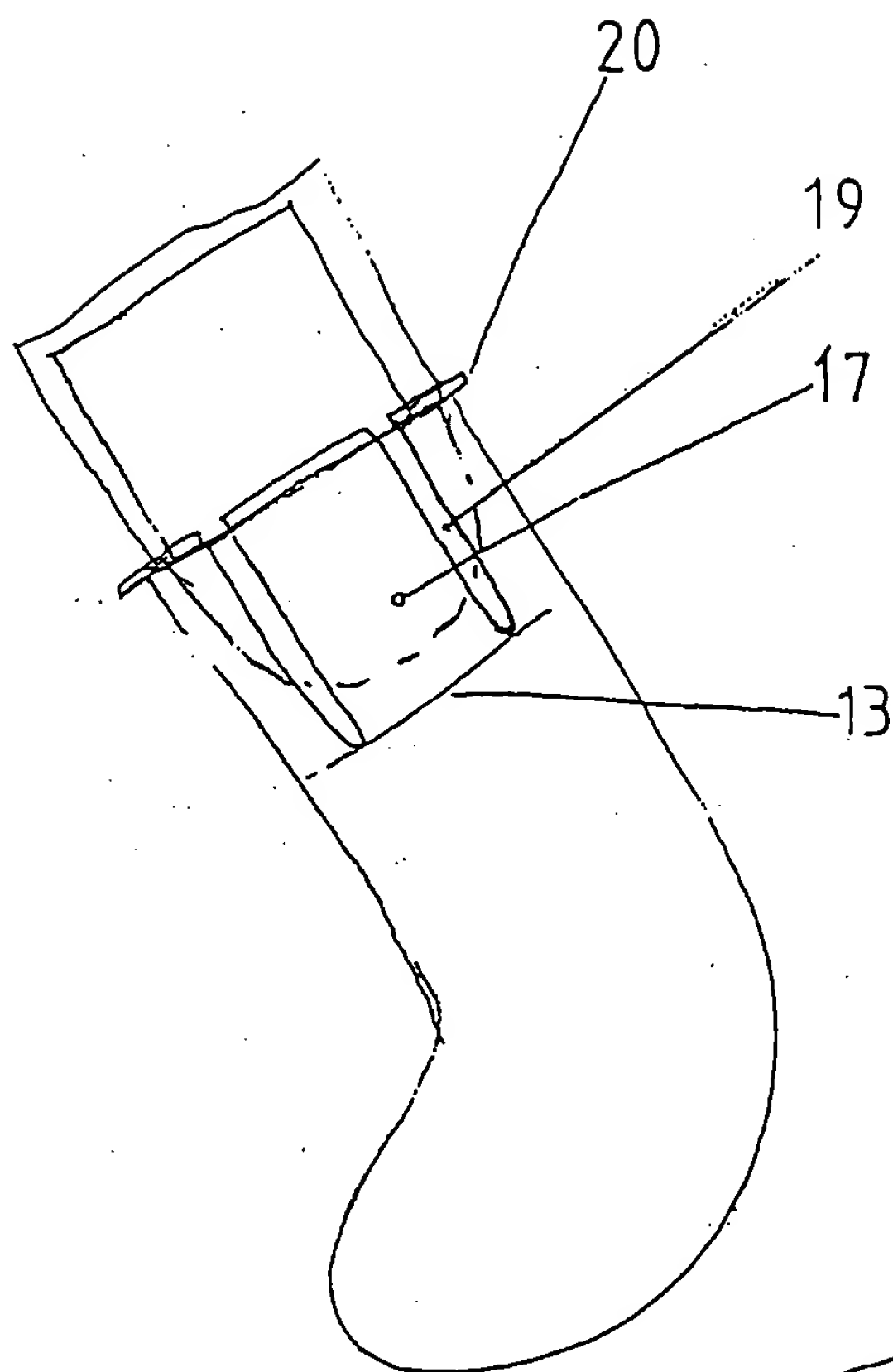


Fig. 12b

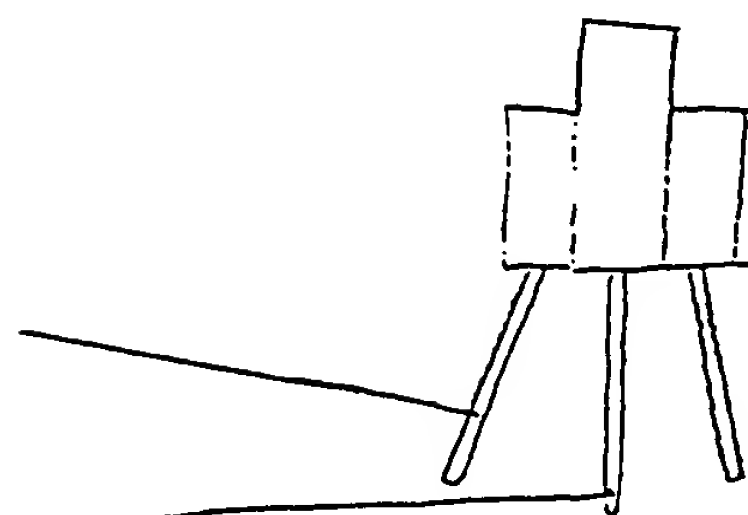


Fig. 13a

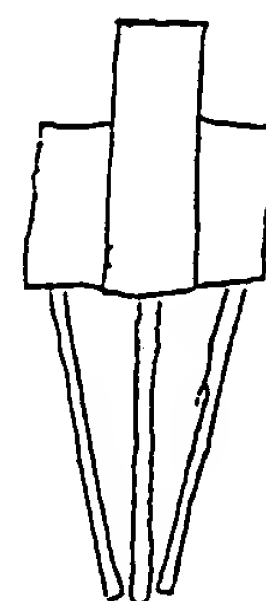


Fig. 13b

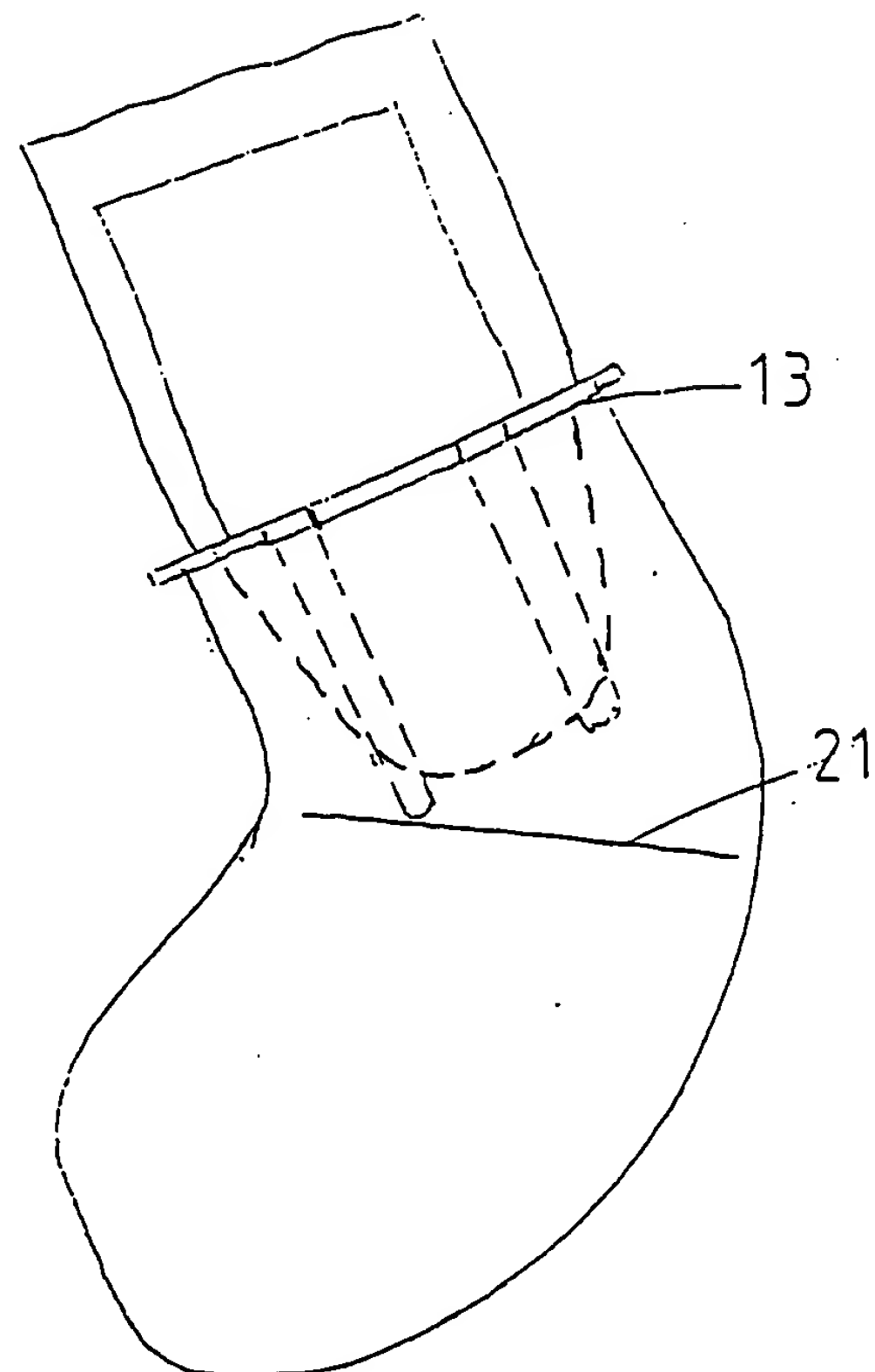


Fig. 12c



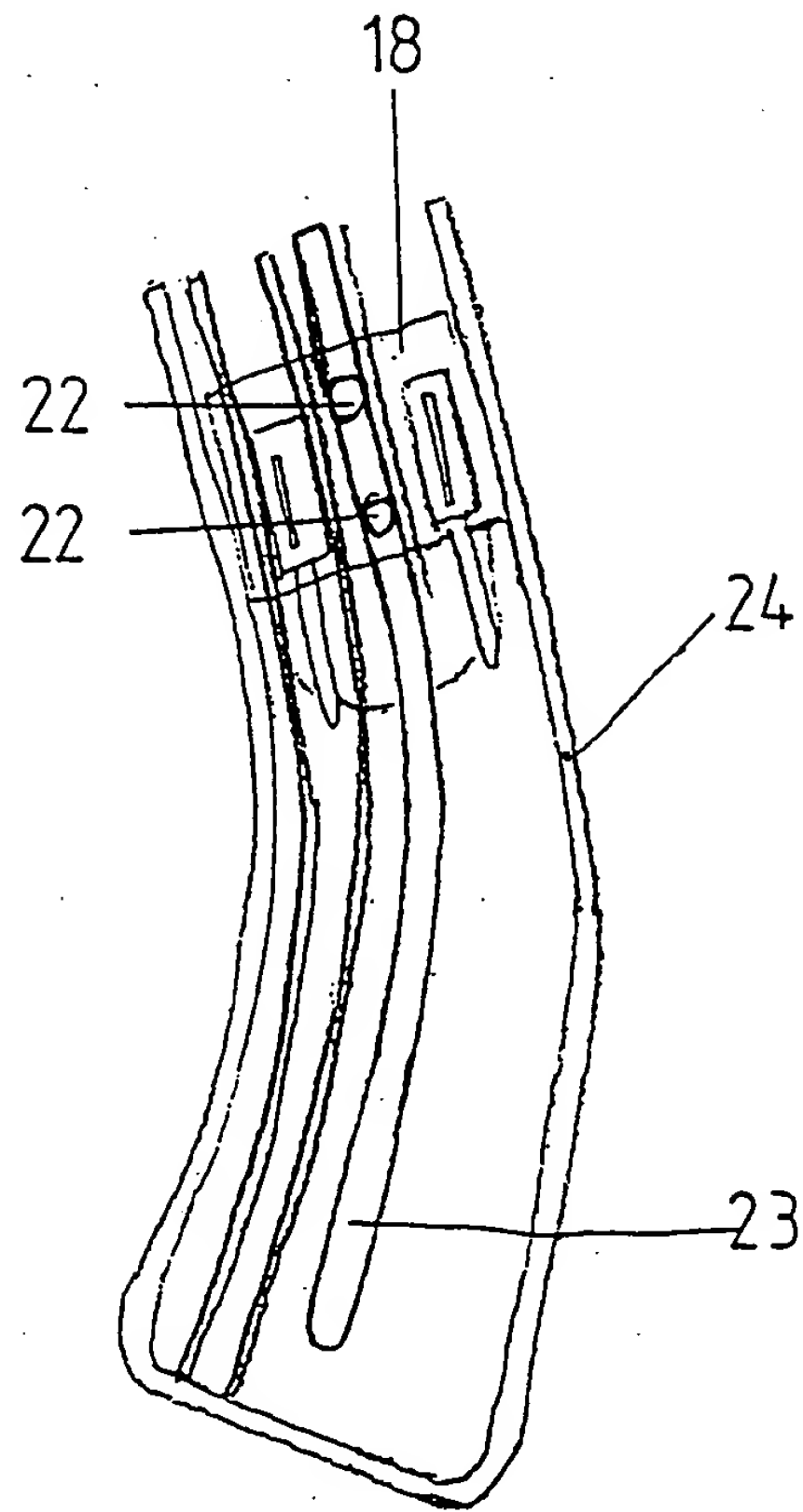
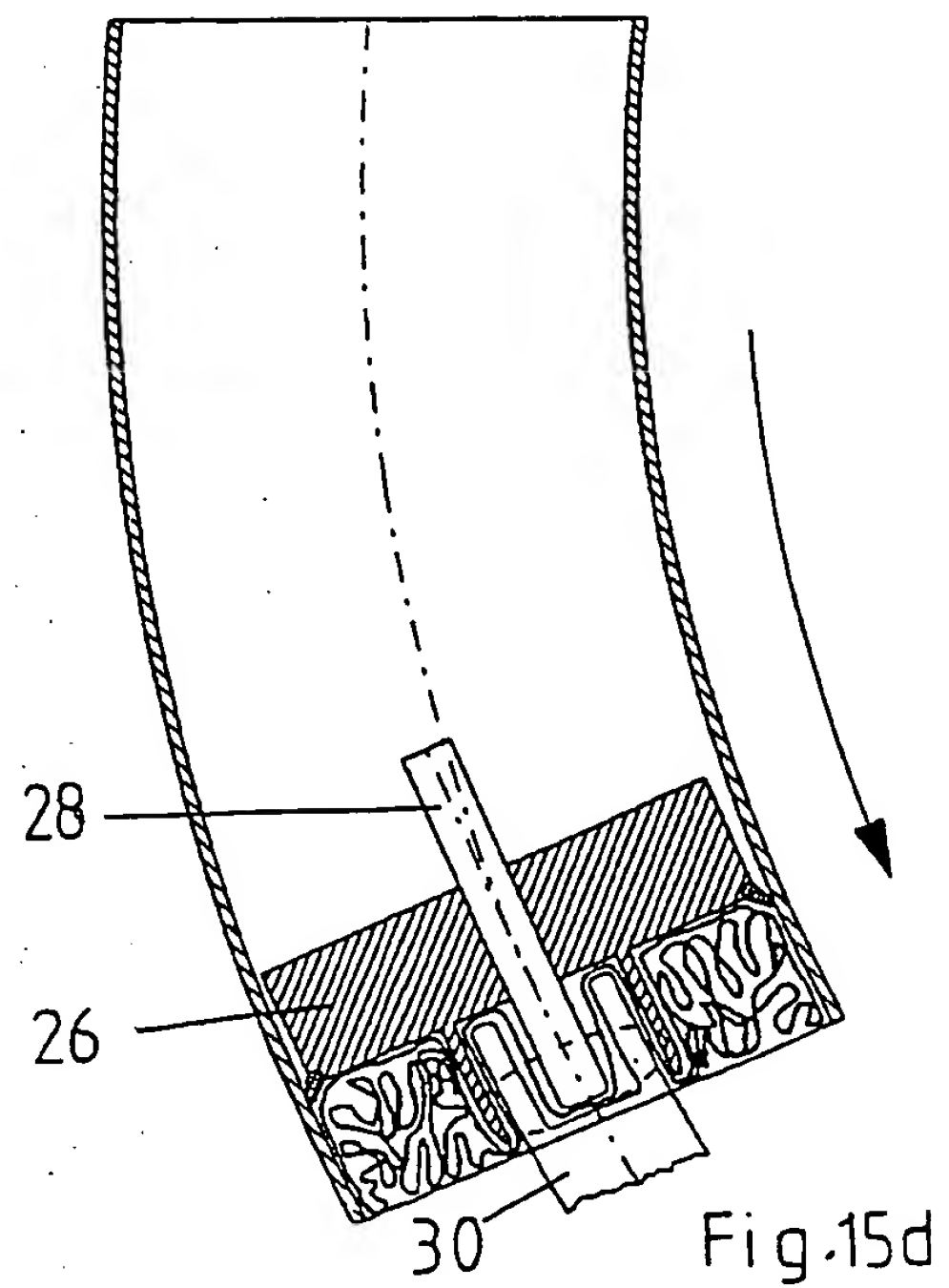
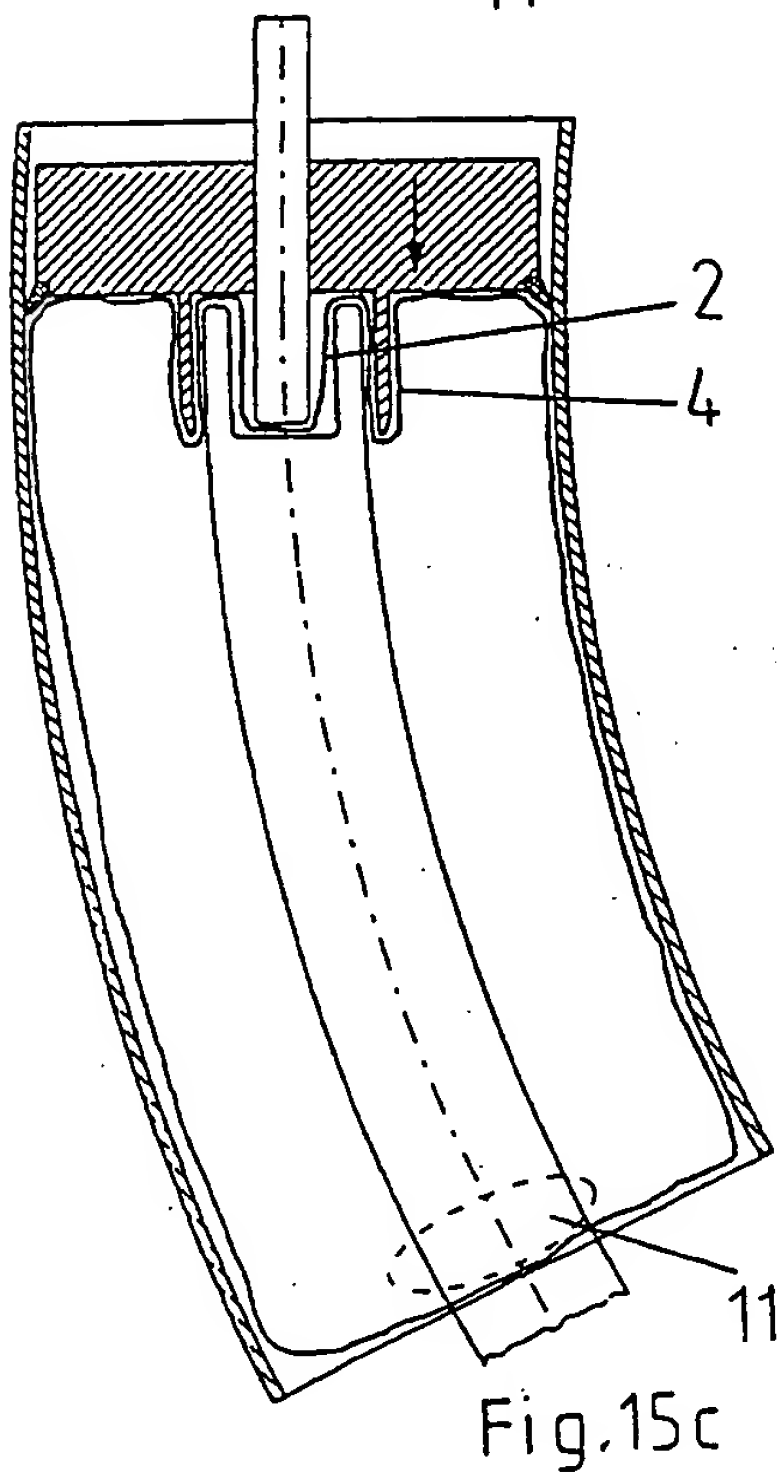
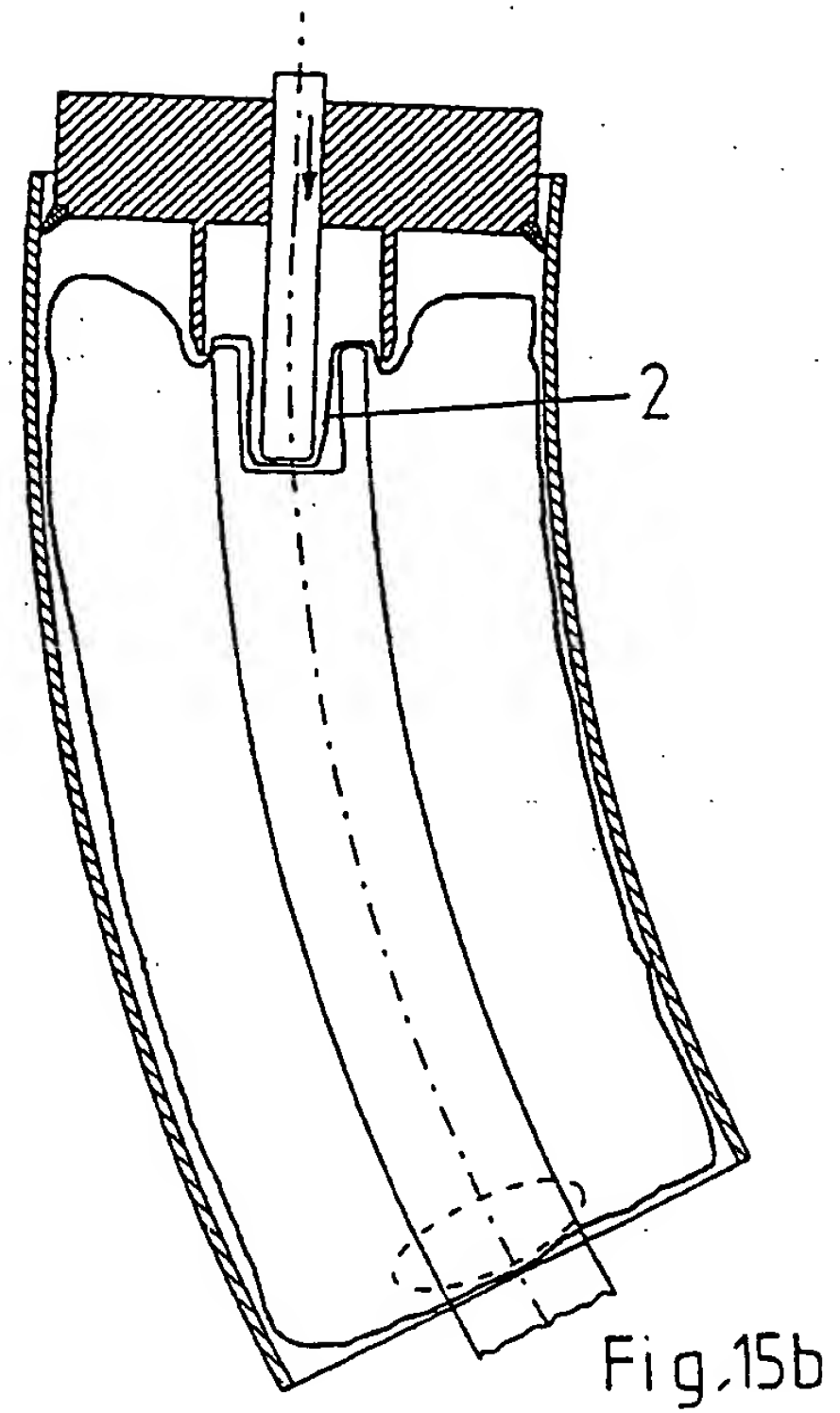
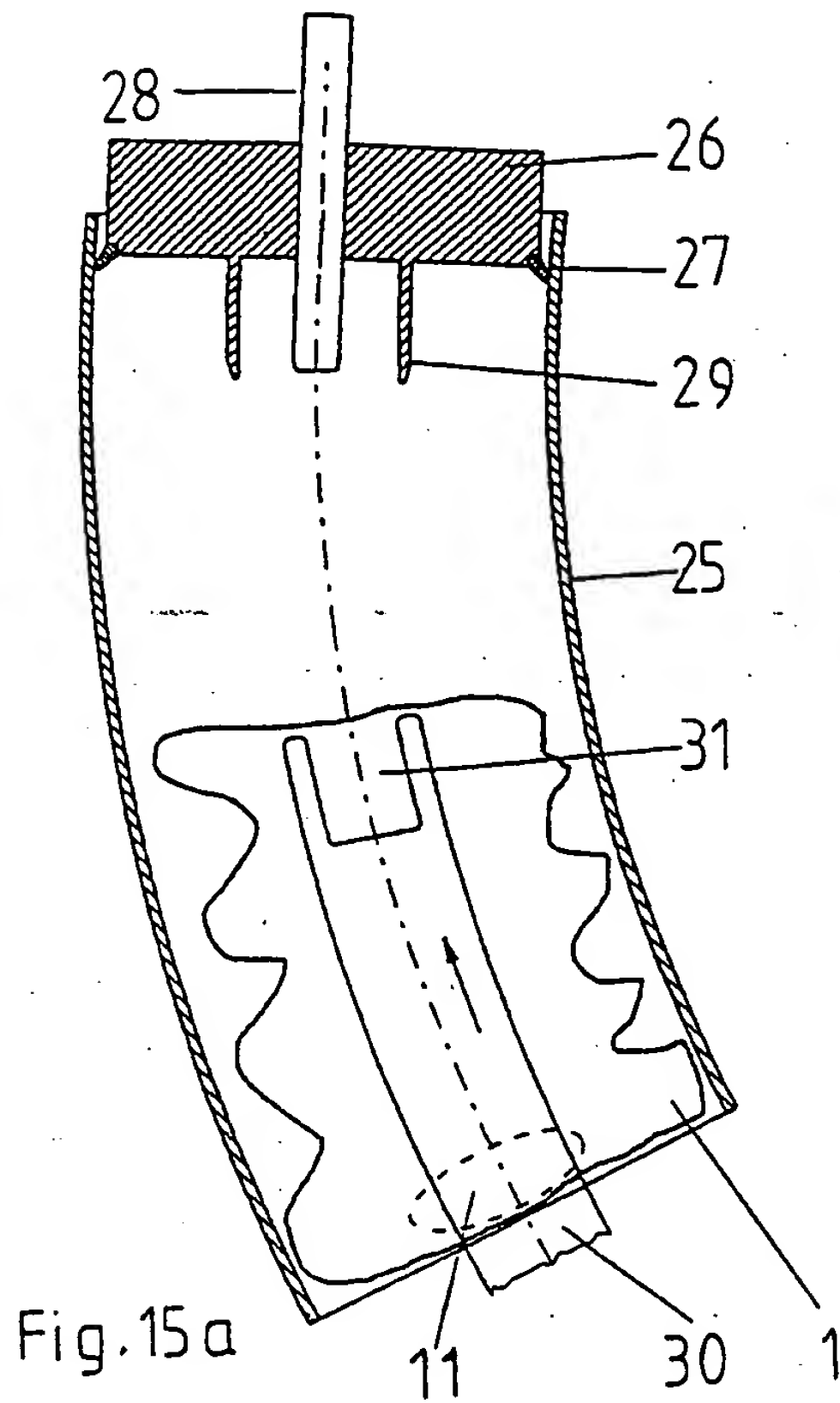


Fig.14



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/DE 97/02665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B60R21/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"SIDE IMPACT AIR BAG AND METHOD FOR FOLDING" RESEARCH DISCLOSURE, no. 385, 1 May 1996, page 329/330 XP000599747	1-3, 6, 9, 12, 14
A	---	4, 8, 15
X	EP 0 523 704 A (TOYOTA JIDOSHA KK) 20 January 1993 see column 13, line 16 - line 57; figures 9A, 11-17	1-3, 5, 9, 12, 14
Y	---	11
Y	DE 195 05 507 A (PETRI AG) 22 August 1996 see column 4, line 4 - line 14; figure 10 --- -/--	11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 March 1998

Date of mailing of the international search report

27/03/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dubois, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/DE 97/02665

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 496 061 A (BROWN) 5 March 1996 see column 4, paragraph 5; figures 1-6 see column 5, paragraph 6; figures 9-11 ---	1,2,4,8, 9,12,15
X	DE 195 16 494 C (AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 24 October 1996 see page 3, line 61 - page 4, line 24; figures 1-2C ---	1,2,4,12
Y	see claims 1,13,14 ---	3,5,14 13
A		
Y	GB 2 279 046 A (PETRI AG) 21 December 1994 see claim 1; figures 1-7 see page 15, line 34 - page 16, line 1; figures 9D,9E ---	3,5,14
A	US 5 360 387 A (BAKER) 1 November 1994 see column 2, line 35 - line 46 see column 6, line 41 - column 9, line 32; figures 1,4-13 see column 10, line 36 - line 58; figures 20A-20C ---	16
A	US 5 300 011 A (BUDDE ET AL.) 5 April 1994 see column 7, line 3 - line 53; figures 1-3,9A-9F -----	16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/02665

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 523704 A	20-01-93	US 5224732 A DE 69205088 D DE 69205088 T JP 5139229 A JP 5139238 A	06-07-93 02-11-95 28-03-96 08-06-93 08-06-93
DE 19505507 A	22-08-96	NONE	
US 5496061 A	05-03-96	CA 2171252 A EP 0734918 A	01-10-96 02-10-96
DE 19516494 C	24-10-96	AU 5708796 A WO 9634781 A	21-11-96 07-11-96
GB 2279046 A	21-12-94	BR 9402447 A DE 4422276 A FR 2706388 A JP 7137591 A US 5690358 A	24-01-95 22-12-94 23-12-94 30-05-95 25-11-97
US 5360387 A	01-11-94	NONE	
US 5300011 A	05-04-94	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern 1ales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02665

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B60R21/20

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	"SIDE IMPACT AIR BAG AND METHOD FOR FOLDING" RESEARCH DISCLOSURE, Nr. 385, 1. Mai 1996, Seite 329/330 XP000599747	1-3, 6, 9, 12, 14
A	---	4, 8, 15
X	EP 0 523 704 A (TOYOTA JIDOSHA KK) 20. Januar 1993 siehe Spalte 13, Zeile 16 - Zeile 57; Abbildungen 9A, 11-17	1-3, 5, 9, 12, 14
Y	---	11
Y	DE 195 05 507 A (PETRI AG) 22. August 1996 siehe Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 14; Abbildung 10	11
	---	
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dubois, B

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 496 061 A (BROWN) 5.März 1996 siehe Spalte 4, Absatz 5; Abbildungen 1-6 siehe Spalte 5, Absatz 6; Abbildungen 9-11 ----	1,2,4,8, 9,12,15
X	DE 195 16 494 C (AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 24.Oktober 1996 siehe Seite 3, Zeile 61 - Seite 4, Zeile 24; Abbildungen 1-2C	1,2,4,12
Y A	siehe Ansprüche 1,13,14 ----	3,5,14 13
Y	GB 2 279 046 A (PETRI AG) 21.Dezember 1994 siehe Anspruch 1; Abbildungen 1-7 siehe Seite 15, Zeile 34 - Seite 16, Zeile 1; Abbildungen 9D,9E ----	3,5,14
A	US 5 360 387 A (BAKER) 1.November 1994 siehe Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 46 siehe Spalte 6, Zeile 41 - Spalte 9, Zeile 32; Abbildungen 1,4-13 siehe Spalte 10, Zeile 36 - Zeile 58; Abbildungen 20A-20C ----	16
A	US 5 300 011 A (BUDDE ET AL.) 5.April 1994 siehe Spalte 7, Zeile 3 - Zeile 53; Abbildungen 1-3,9A-9F -----	16

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen

PCT/UE 97/02665

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 523704 A	20-01-93	US 5224732 A DE 69205088 D DE 69205088 T JP 5139229 A JP 5139238 A	06-07-93 02-11-95 28-03-96 08-06-93 08-06-93
DE 19505507 A	22-08-96	KEINE	
US 5496061 A	05-03-96	CA 2171252 A EP 0734918 A	01-10-96 02-10-96
DE 19516494 C	24-10-96	AU 5708796 A WO 9634781 A	21-11-96 07-11-96
GB 2279046 A	21-12-94	BR 9402447 A DE 4422276 A FR 2706388 A JP 7137591 A US 5690358 A	24-01-95 22-12-94 23-12-94 30-05-95 25-11-97
US 5360387 A	01-11-94	KEINE	
US 5300011 A	05-04-94	KEINE	